

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2002-069396**

(43)Date of publication of application : **08.03.2002**

(51)Int.Cl.

**C09J 7/02**  
**H01L 21/304**

(21)Application number : **2000-258426**

(71)Applicant : **mitsui chemicals inc**

(22)Date of filing : **29.08.2000**

(72)Inventor : **NAKAJIMA JUN**  
**FUJII YASUHISA**  
**KATAOKA MAKOTO**  
**HIRAI KENTARO**  
**FUKUMOTO HIDEKI**  
**KUMAGAI MASATOSHI**

**(54) ADHESIVE FILM FOR PROTECTING SEMICONDUCTOR WAFER AND METHOD FOR PROCESSING BACK OF SEMICONDUCTOR WAFER USING THE SAME**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an adhesive film for protecting a semiconductor wafer having sufficiently protecting performances in a back processing of a semiconductor wafer, capable of correcting warpage of a semiconductor wafer and to provide a method for processing the back of a semiconductor wafer using the same.  
**SOLUTION:** This adhesive film for protecting a semiconductor wafer is obtained by forming an adhesive layer on one surface of a substrate film having 50-350  $\mu$ m thickness. The substrate film has a substantially symmetrical layer structure composed of at least three layers, the outermost layers of the obverse and the reverse are each formed from a film of low modulus of elasticity having  $1 \times 10^5$ - $1 \times 10^8$  Pa storage elastic modulus (E') and 10-150  $\mu$ m thickness and the inner layer is formed from a film of high modulus of elasticity having  $2 \times 10^8$ - $1 \times 10^{10}$  Pa storage elastic modulus (E') and 10-150  $\mu$ m thickness to give the objective adhesive film for protecting a semiconductor wafer.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-69396  
(P2002-69396A)

(43) 公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース*(参考)
C 0 9 J 7/02		C 0 9 J 7/02	Z 4 J 0 0 4
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 J

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-258426(P2000-258426)

(22) 出願日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(71) 出願人 000003887  
三井化学株式会社  
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 中島 純  
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井化学株式会社内

(72) 発明者 藤井 靖久  
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井化学株式会社内

(74) 代理人 100076613  
弁理士 苗村 新一 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハ保護用粘着フィルム及びそれを用いる半導体ウエハの裏面加工方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体ウエハの裏面加工において十分な保護性能を有し、且つ、半導体ウエハの反りを矯正し得る半導体ウエハ保護用粘着フィルム、及びそれを用いる半導体ウエハの裏面加工方法を提供する。

【解決手段】 厚みが50～350 $\mu$ mである基材フィルムの片表面に粘着剤層が形成された半導体ウエハ保護用粘着フィルムであって、基材フィルムが、少なくとも3層からなる実質的に対称の層構造をなし、その表裏の最外層が貯蔵弾性率(E')が $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8$  Pa、厚みが10～150 $\mu$ mである低弾性率フィルム、内層が貯蔵弾性率(E')が $2 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{10}$  Pa、厚みが10～150 $\mu$ mである高弾性率フィルムによりそれぞれ形成された半導体ウエハ保護用粘着フィルム。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚みが50～350 $\mu$ mである基材フィルムの片表面に粘着剤層が形成された半導体ウエハ保護用粘着フィルムであって、基材フィルムが、少なくとも3層からなる実質的に対称の層構造をなし、その表裏の最外層が貯蔵弾性率( $E'$ )が $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8$  Pa、厚みが10～150 $\mu$ mである低弾性率フィルム、内層が貯蔵弾性率( $E'$ )が $2 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{10}$  Pa、厚みが10～150 $\mu$ mである高弾性率フィルムによりそれぞれ形成された半導体ウエハ保護用粘着フィルム。

【請求項2】 基材フィルムの高弾性率フィルム層が2軸延伸のポリエステル或いはポリオレフィンフィルムである請求項1記載の半導体ウエハ保護用粘着フィルム。

【請求項3】 低弾性率フィルムがエチレン-酢酸ビニル共重合体フィルムである請求項1記載の半導体ウエハ保護用粘着フィルム。

【請求項4】 粘着剤層の厚みが1～100 $\mu$ mである請求項1記載の半導体ウエハ保護用粘着フィルム。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項に記載の半導体ウエハ保護用粘着フィルムを半導体ウエハの回路形成表面に貼着し、次いで、半導体ウエハの厚みが150 $\mu$ m以下になるまで裏面加工を施すことを特徴とする半導体ウエハの裏面加工方法。

【請求項6】 裏面加工が裏面研削及び化学エッチングから選ばれた少なくとも1種の操作を含むことを特徴とする請求項5記載の半導体ウエハの裏面加工方法。

【請求項7】 半導体ウエハの裏面加工後の厚みが100 $\mu$ m以下である請求項5記載の半導体ウエハの裏面加工方法。

【請求項8】 半導体ウエハが、その表面にポリイミド系保護膜を有すること特徴とする請求項5記載の半導体ウエハの裏面加工方法。

【請求項9】 ポリイミド系保護膜の厚みが2～100 $\mu$ mであることを特徴とする請求8記載の半導体ウエハの裏面加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ保護用粘着フィルム及びそれを用いる半導体ウエハの裏面加工方法に関する。詳しくは、薄層化した半導体チップの製造工程において、半導体ウエハの破損防止、生産性向上のために好適である半導体ウエハ保護用粘着フィルム及びそれを用いる半導体ウエハの裏面加工方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ICカード、携帯通信機器等の普及、或いは、電子機器の小型化の要求により、半導体チップのさらなる薄層化が望まれている。従来、半導体チップの厚さは300 $\mu$ m程度であったが、用途によって

は、30 $\mu$ m程度の要求がある。半導体チップは、回路が形成された半導体ウエハの表面に半導体ウエハ保護用粘着フィルムを貼着する工程、半導体ウエハの裏面加工により薄層化する工程、半導体ウエハ保護用粘着フィルムを剥離する工程を経た後、半導体ウエハをダイシングすることにより製造されるのが一般的である。特に、100 $\mu$ m以下の半導体チップの製造における裏面加工は、従来行われている研削加工により200～100 $\mu$ m程度まで薄層化し、次いで研磨加工、エッチング加工によりさらなる薄層化をする必要がある。

【0003】しかし、薄層化したウエハは、剛性の低下により、反りが著しく大きくなる場合があり、製造上の問題となっている。即ち、半導体チップの製造工程において、半導体ウエハを専用のケースに収納し、各工程間を移動する。各工程内では、ロボットによりウエハ一枚毎を搬送し、チャックテーブルに固定後、加工する。加工されたウエハをケースに再び収納する。この際にウエハの反りが大きい場合、ロボットによるウエハの破損、搬送ができないことによる工程の停止、テーブルに固定する際、無理な平坦化によるクラックの発生等、重大な支障が発生する。ウエハの反りは、半導体ウエハ保護用粘着フィルムの残留応力と、ウエハに付設されている回路保護膜の残留応力により発生する。

【0004】半導体ウエハ保護用粘着フィルムの残留応力は、半導体ウエハの表面に貼着する際、フィルムにかかる張力による。一般的に、伸びやすい軟質の基材フィルムを用いた半導体ウエハ保護用粘着フィルムで残留応力が大きくなり問題となる反りが発生する。従って、伸びにくい硬質の基材フィルムを用いた半導体ウエハ保護用粘着フィルムが有利である。しかしながら、ウエハの回路形成面の凹凸段差が大きい場合、硬質の基材フィルムでは、表面の凹凸段差を吸収することができないため、裏面研削時にウエハが破損し易いという重大な欠点がある。一方、回路保護膜の残留応力は、ポリイミド系保護膜において顕著である。特に、ポリイミド系保護膜が厚い場合には、その残留応力により反りが異常に大きくなり、薄層化できていないのが現状である。

【0005】特開2000-150432号公報には、半導体ウエハ保護用粘着フィルムを半導体ウエハ表面に貼着する際の残留応力を低減するために、応力緩和率が高い基材フィルムを用いた半導体ウエハ保護用粘着フィルムが開示されている。しかしながら、回路保護膜の残留応力による半導体ウエハの反りに対しての解決方法は示されていない。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記問題に鑑み、薄層化した半導体チップの製造工程における半導体ウエハの裏面加工において充分な保護性能を有し、且つ、薄層化、回路保護膜の残留応力等による半導体ウエハの反りを矯正し得る半導体ウエハ保護用粘着フ

ィルム、及びそれを用いる半導体ウエハの裏面加工方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは鋭意検討した結果、基材フィルムが少なくとも3層からなる実質的に対称の層構造であり、表裏の最外層が特定の弾性率と厚みを有する低弾性率フィルム、内層が特定の弾性率と厚みを有する高弾性率フィルムからそれぞれ形成された粘着フィルムが、上記課題を解決し得るものであることを見出し、本発明を完成した。

【0008】すなわち、本発明は、厚みが50～350  $\mu\text{m}$ である基材フィルムの片表面に粘着剤層が形成された半導体ウエハ保護用粘着フィルムであって、基材フィルムが、少なくとも3層からなる実質的に対称の層構造をなし、その表裏の最外層が貯蔵弾性率( $E'$ )が $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8 \text{ Pa}$ 、厚みが10～150  $\mu\text{m}$ である低弾性率フィルム、内層が貯蔵弾性率( $E'$ )が $2 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{10} \text{ Pa}$ 、厚みが10～150  $\mu\text{m}$ である高弾性率フィルムによりそれぞれ形成された半導体ウエハ保護用粘着フィルムである。

【0009】また、本発明の他の発明は、上記半導体ウエハ保護用粘着フィルムを用いる半導体ウエハの裏面加工方法であって、該粘着フィルムを半導体ウエハの回路形成表面に貼着し、次いで、半導体ウエハの厚みが150  $\mu\text{m}$ 以下になるまで裏面加工を施すことを特徴とする半導体ウエハの裏面加工方法である。

【0010】本発明の特徴は、上記構成の内、特に、基材フィルムが、表裏の最外層が貯蔵弾性率の低いフィルムにより形成されて、内層が貯蔵弾性率の高いフィルムにより形成されて、且つ、貯蔵弾性率及び厚みにおいて、厚み方向に実質的に対称の層構造をなすことにある。

【0011】本発明の半導体ウエハ保護用粘着フィルムは、内層が貯蔵弾性の高いフィルムにより形成されているため、半導体ウエハが薄層化され剛性が低下した場合であっても、その反りを防止することができる。また、表裏両面の最外層が貯蔵弾性率が低いフィルムにより形成されているため、その柔軟性により、半導体ウエハの回路形成面の凹凸段差が大きい場合であっても、その段差を十分に吸収することができ、ウエハ裏面の研削等における応力等を吸収することができる。更に、基材フィルム層が、貯蔵弾性率及び厚みにおいて、厚み方向に実質的に対称の層構造をなすために、半導体ウエハが、薄層化され、且つ、回路保護膜の残留応力等により反りが発生した場合であっても、それを矯正することができる。而して、本発明の半導体ウエハ保護用粘着フィルムを用いることにより、半導体ウエハの裏面加工時、及び工程間の搬送時等におけるウエハの破損を防止することができる効果を奏するものである。

【0012】尚、本発明において、基材フィルムを形成

する各フィルムの貯蔵弾性率( $E'$ )は後述する実施例に記載した方法により測定した値を意味する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明の半導体ウエハ保護用粘着フィルムは、基材フィルムの片面に粘着剤層が形成されたものである。使用に際しては、該粘着フィルムを半導体ウエハの回路形成表面に貼着し、次いで、半導体ウエハの裏面加工を施した後、半導体ウエハ保護用粘着フィルムを剥離する半導体ウエハの裏面加工工程に用いるものである。

【0014】先ず、本発明の半導体ウエハ表面保護用粘着フィルムについて説明する。本発明の半導体ウエハ保護用粘着フィルムは、基材フィルムを作成した後、その片面に粘着剤層を形成することにより製造される。粘着剤層を形成する方法として、剥離フィルムの片面に、粘着剤塗布液を塗布、乾燥して粘着剤層を形成した後、得られた粘着剤層を基材フィルムの片面に転写する方法、基材フィルムの片面に粘着剤塗布液を塗布、乾燥して粘着剤層を形成する方法が挙げられる。

【0015】前者の方法による場合は、使用する際に剥離フィルムを剥離するとよい。後者の方法による場合は、環境に起因する汚染等から保護するために粘着剤層の表面に剥離フィルムを貼着することが好ましい。基材フィルム及び剥離フィルムのいずれの片面に粘着剤塗布液を塗布するかは、基材フィルム及び剥離フィルムの耐熱性、半導体ウエハ表面の汚染性を考慮して決める。例えば、剥離フィルムの耐熱性が基材フィルムのそれより優れている場合は、剥離フィルムの表面に粘着剤層を設けた後、基材フィルム側へ転写する。耐熱性が同等または基材フィルムが優れている場合は、基材フィルムの表面に粘着剤層を設け、その表面に剥離フィルムを貼着する。

【0016】しかし、半導体ウエハ保護用粘着フィルムは、剥離フィルムを剥離したときに露出する粘着剤層の表面を介して半導体ウエハ表面に貼着されることを考慮し、粘着剤層による半導体ウエハ表面の汚染防止を図るためには、基材フィルムの耐熱性にかかわらず、耐熱性の良好な剥離フィルムを使用し、その表面に粘着剤塗布液を塗布、乾燥して粘着剤層を形成する方法が好ましい。

【0017】本発明に用いる基材フィルムとしては、少なくとも3層からなる実質的に対称の層構造であり、表裏の最外層が低弾性率フィルム、内層が高弾性率フィルムによりそれぞれ形成される。内層は、高弾性フィルムによる複数層であっても、単層であってもよい。複数層からなる場合は、厚み方向において、厚み及び貯蔵弾性率が対称の層構造となるように形成する。

【0018】高弾性率フィルム層は、その剛性により、半導体ウエハ保護用粘着フィルムを半導体ウエハ表面に貼着する際に伸びを抑制し、且つ回路保護膜の残留応力

による半導体ウエハの反りを矯正する作用を有する。かかる点を考慮すると、高弾性率フィルムの貯蔵弾性率 ( $E'$ ) は  $2 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{10}$  Pa であることが好ましい。例示すると、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ポリスチレン等から成形された樹脂フィルムが挙げられる。これらの内、2軸延伸により剛性を上げたポリエステル或いはポリオレフィンが好ましい。更に好ましくは2軸延伸ポリエステルフィルムである。

【0019】高弾性率フィルム層の貯蔵弾性率 ( $E'$ ) が  $2 \times 10^8$  Pa 未満であると反りの低減効果が少なくなる。また、 $1 \times 10^{10}$  Pa を超えると過大な剛性を有することとなり、半導体ウエハ保護用粘着フィルムを剥離することが困難になる場合がある。高弾性率フィルム層の厚みは  $10 \sim 150 \mu\text{m}$  であることが好ましい。より好ましくは  $30 \sim 100 \mu\text{m}$  である。厚みが  $10 \mu\text{m}$  未満であると反りの低減効果が少なくなる。また、 $150 \mu\text{m}$  を超えると半導体ウエハ保護用粘着フィルムを剥離することが困難になる場合がある。

【0020】低弾性率フィルム層は、その柔軟性により、これを半導体ウエハの回路形成面（以下、表面）に貼着したとき、ウエハ表面の回路による凹凸段差を吸収し、半導体ウエハの裏面研削加工における破損を防ぐ作用を有する。かかる観点から、低弾性率フィルム層の貯蔵弾性率 ( $E'$ ) は  $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8$  Pa であることが好ましい。例示すると、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アルキルアクリレート共重合体（アルキル基の炭素数1～4）、低密度ポリエチレン、エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体（ $\alpha$ -オレフィンの炭素数3～8）等から成形された樹脂フィルムが挙げられる。これらの内、酢酸ビニル単位の含有量が5～50重量%程度のエチレン-酢酸ビニル共重合体フィルムが好ましい。

【0021】低弾性率フィルム層の貯蔵弾性率 ( $E'$ ) が  $1 \times 10^8$  Pa を超えるとウエハ表面の凹凸段差を十分に吸収できない場合がある。また、 $1 \times 10^5$  Pa 未満であると半導体ウエハ保護用粘着フィルム背面（粘着剤層を形成する面と反対の面）がタックを有し、半導体ウエハ表面への貼着時、裏面加工工程での搬送時に支障をきたす場合がある。低弾性率フィルム層の厚みは  $10 \sim 150 \mu\text{m}$  であることが好ましい。より好ましくは  $30 \sim 100 \mu\text{m}$  である。厚みが  $10 \mu\text{m}$  未満であるとウエハ表面の凹凸段差を十分に吸収できない場合がある。また、 $150 \mu\text{m}$  を超えると半導体ウエハ保護用粘着フィルムを剥離することが困難になる場合がある。

【0022】本発明においては、基材フィルムは、少なくとも3層からなり、且つ、厚み及び貯蔵弾性率が、厚み方向において実質的に対称の層構造となるように形成

することが重要である。厚み及び貯蔵弾性率が、厚み方向において実質的に対称の層構造とすることにより、半導体ウエハの薄層化、ポリイミド保護膜の残留応力等によるウエハの反りを低減することができる。実質的に対称の層構造とは、基材フィルム層の厚み方向の中心線に基づいて対称に位置するそれぞれの層の弾性率及び厚みの差が20%程度の範囲内にあることを意味する。さらに好ましくは10%以内である。最も好ましくは、対称位置における厚み及び貯蔵弾性率が同一のものである。また、高貯蔵弾性率のフィルムにより内層を形成し、その表裏両面に同一組成、同一厚みの低貯蔵弾性率のフィルムを積層した3層構成の基材フィルムを用いることが更に好ましい。

【0023】基材フィルムの厚みは  $50 \sim 350 \mu\text{m}$  が好ましい。より好ましくは  $100 \sim 250 \mu\text{m}$  である。厚みが  $50 \mu\text{m}$  未満であるとウエハの反りの低減効果が少なくなる。また、 $350 \mu\text{m}$  を超えると半導体ウエハ保護用粘着フィルムを剥離することが困難になる場合がある。基材フィルムの代表的な製造方法として、低弾性率フィルムを押出機で押出成形しながら予め用意しておいた高弾性率フィルムとラミネートする方法が挙げられる。低弾性率フィルムと高弾性率フィルムの接着力を高めるために、両者の間に新たに接着層を設けてもよい。基材フィルムと粘着剤層の接着力を高めるために、粘着剤層を設ける面にはコロナ放電処理または化学処理等を施すことが好ましい。

【0024】本発明の粘着フィルムに用いる粘着剤層は、半導体ウエハ表面に対し極めて低汚染性であることが好ましい。粘着フィルム剥離後、ウエハ表面に汚染が多い場合は洗浄する必要があるが、薄層化したウエハにおいては、洗浄工程において破損する頻度が高くなからである。

【0025】粘着剤層は、通常、架橋剤と反応し得る官能基を有する粘着剤ポリマー100重量部、及び、1分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤0.1～30重量部を含むことが好ましい。このような粘着剤としては、例えば、放射線硬化型、熱硬化型、加熱発泡型等の粘着力スイッチング機能を有する粘着剤、スイッチング機能を有しない通常の粘着剤等が挙げられる。一般に、半導体ウエハへの低汚染性を考慮した場合には通常の粘着剤を用いることが好ましい。こうしたスイッチング機能を有しない通常の粘着剤としては、天然ゴム系、合成ゴム系、シリコンゴム系、アクリルゴム系等の粘着剤を用いることができる。これらの粘着剤の中でも、粘着剤物性の制御、再現性等を考慮するとアクリルゴム系の粘着剤が好ましい。

【0026】粘着剤がアクリルゴム系である場合、粘着剤ポリマーを構成する主モノマーは、アクリル酸アルキルエステル及びメタクリル酸アルキルエステルを含むものが好ましい。アクリル酸アルキルエステル及びメタク

リル酸アルキルエステル为例としては、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル等が挙げられる。これらは単独で使用しても、又、2種以上を混合して使用してもよい。主モノマーの使用量は、粘着剤ポリマーの原料となる全モノマーの総量中に、60～99重量%の範囲で含まれていることが好ましい。かかる組成のモノマー混合物を用いることにより、ほぼ同組成のアクリル酸アルキルエステル単位、メタクリル酸アルキルエステル単位、又はこれらの混合単位を含むポリマーが得られる。

【0027】粘着剤ポリマーは、架橋剤と反応し得る官能基を有することが好ましい。架橋剤と反応し得る官能基としては、水酸基、カルボキシル基、エポキシ基、アミノ基等が挙げられる。粘着剤ポリマー中にこれらの架橋剤と反応しうる官能基を導入する方法としては、粘着剤ポリマーを重合する際にこれらの官能基を有するコモノマーを共重合させる方法が用いられる。

【0028】これらのコモノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、メサコン酸、シトラコン酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸モノアルキルエステル、メサコン酸モノアルキルエステル、シトラコン酸モノアルキルエステル、フマル酸モノアルキルエステル、マレイン酸モノアルキルエステル、アクリル酸-2-ヒドロキシエチル、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル、アクリルアミド、メタクリルアミド、ターシャールブチルアミノエチルアクリレート、ターシャールブチルアミノエチルメタクリレート等が挙げられる。これらのコモノマーの内の1種を上記主モノマーと共重合させてもよいし、又2種以上を共重合させてもよい。上記の架橋剤と反応しうる官能基を有するコモノマーの使用量（共重合量）は、粘着剤ポリマーの原料となる全モノマーの総量中に、1～40重量%の範囲内で含まれていることが好ましい。かかる組成のモノマー混合物を用いることにより、ほぼ同組成のコモノマー単位を含むポリマーが得られる。

【0029】本発明において、上記粘着剤ポリマーを構成する主モノマー単位及び架橋剤と反応し得る官能基を有するコモノマー単位の他に、界面活性剤としての性質を有する特定のコモノマー（以下、重合性界面活性剤と称する）を共重合してもよい。重合性界面活性剤は、主モノマー及びコモノマーと共重合する性質を有しており、万一粘着剤層に起因する汚染がウエハ表面に生じたとしても、水洗により容易に除去することが可能となる。

【0030】このような重合性界面活性剤の例としては、例えば、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルのベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬（株）製；商品名：アクアロンRN

-10、同RN-20、同RN-30、同RN-50等〕、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルの硫酸エステルのアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬（株）製；商品名：アクアロンHS-10、同HS-20等〕、及び分子内に重合性二重結合を持つ、スルホコハク酸ジエステル系のもの〔花王（株）製；商品名：ラテムルS-120A、同S-180A等〕等が挙げられる。

【0031】さらに必要に応じて、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、イソシアネートエチルアクリレート、イソシアネートエチルメタクリレート、2-（1-アジリジニル）エチルアクリレート、2-（1-アジリジニル）エチルメタクリレート等の自己架橋性の官能基を持ったモノマー、酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン等の重合性二重結合を持ったモノマー、ジビニルベンゼン、アクリル酸ビニル、メタクリル酸ビニル、アクリル酸アリル、メタクリル酸アリル等の多官能性のモノマー等を共重合してもよい。

【0032】粘着剤ポリマーの重合反応機構としては、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合等が挙げられる。粘着剤の製造コスト、モノマーの官能基の影響及び半導体ウエハ表面へのイオンの影響、等を考慮すれば、ラジカル重合によって重合することが好ましい。ラジカル重合反応によって重合する際、ラジカル重合開始剤として、ベンゾイルパーオキシド、アセチルパーオキシド、イソブチルパーオキシド、オクタノイルパーオキシド、ジターシャールブチルパーオキシド、ジターシャールアミルパーオキシド等の有機過氧化物、過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過氧化物、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス-2-メチルブチロニトリル、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等のアゾ化合物、等が挙げられる。

【0033】粘着剤ポリマーの重合法としては、乳化重合法、懸濁重合法、溶液重合法等が挙げられるが、これらの中では乳化重合法が好ましい。粘着剤ポリマーを乳化重合法により重合する場合には、これらのラジカル重合開始剤の中で、水溶性の過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過氧化物、同じく水溶性の4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物が好ましい。半導体ウエハ表面へのイオンの影響を考慮すれば、過硫酸アンモニウム、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物がさらに好ましい。4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物が特に好ましい。

【0034】本発明に用いる1分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤は、粘着剤ポリマーが有す

る官能基と反応させて、架橋密度、粘着力及び凝集力を調整する為に用いる。架橋剤としては、ソルビトールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、ジグリセロールポリグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、レソルシンジグリシジルエーテル等のエポキシ系架橋剤、トリメチロールプロパントリ-β-アジリジニルプロピオネート、テトラメチロールメタン-トリ-β-アジリジニルプロピオネート、N, N'-ジフェニルメタン-4, 4'-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、N, N'-ヘキサメチレン-1, 6-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、N, N'-トールエン-2, 4-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、トリメチロールプロパントリ-β-(2-メチルアジリジン)プロピオネート等のアジリジン系架橋剤、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチロールプロパンのトルレンジイソシアネート3付加物、ポリイソシアネート等のイソシアネート系架橋剤等が挙げられる。これらの架橋剤は単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0035】又、粘着剤が水系(エマルションを含む)である場合には、イソシアネート系架橋剤は水との副反応による失活速度が速い為、粘着剤ポリマーとの架橋反応が十分に進行しない場合がある。従って、この場合には上記の架橋剤の中でアジリジン系もしくはエポキシ系の架橋剤を用いることが好ましい。

【0036】本発明における1分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤の含有量は、粘着剤ポリマー100重量部に対し架橋剤0.1~30重量部が好ましい。更に好ましくは0.5~25重量部である。架橋剤の含有量が少ないと、粘着剤層の凝集力が不十分となり、ウエハ表面に汚染を生じることがある。多過ぎると、粘着剤層とウエハ表面との密着力が弱くなり、研削加工中に水や研削屑が浸入し、ウエハを破損したり、研削屑によるウエハ表面の汚染が生じることがある。

【0037】本発明における粘着剤層を構成する粘着剤には、上記の架橋剤と反応しうる官能基を有する粘着剤ポリマー、一分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤の他に、粘着特性を調整する為に、ロジン系、テルペン樹脂系等のタッキファイヤー、各種界面活性剤等を適宜含有してもよい。又、粘着剤ポリマーがエマルション液である場合は、ジエチレングリコールモノブチルエーテル等の増膜助剤を本発明の目的に影響しない程度に適宜含有してよい。

【0038】粘着剤層の厚みは、ウエハ表面の汚染性、粘着力等に影響を及ぼす。粘着剤層の厚みが薄くなると、ウエハ表面に残留することがある。粘着剤層の厚みが厚すぎると粘着力が高くなり、剥離の際の作業性が低

下することがある。かかる観点から、粘着剤層の厚みは1~100μmであることが好ましい。

【0039】本発明において、基材フィルムの片表面に粘着剤層を形成する際には、上記粘着剤を溶液又はエマルション液(以下、これらを総称して粘着剤塗布液と称する)として、ロールコーター、コンマコーター、ダイコーター、メイヤーバーコーター、リバースロールコーター、グラビアコーター等の公知の方法に従って塗布、乾燥して粘着剤層を形成する方法を用いることができる。この際、塗布した粘着剤層を環境に起因する汚染等から保護する為に、塗布した粘着剤層の表面に剥離フィルムを貼着することが好ましい。

【0040】あるいは、剥離フィルムの片表面に、上記した公知の方法に従って粘着剤塗布液を塗布、乾燥して粘着剤層を形成した後、ドライラミネート法等の慣用の方法を用いて粘着剤層を転写させる方法(以下、転写法という)をとってもよい。粘着剤を乾燥する際の乾燥条件には特に制限はないが、一般的には、80~300℃の温度範囲において、10秒~10分間乾燥することが好ましい。さらに好ましくは、80~200℃の温度範囲において15秒~5分間乾燥する。本発明においては、架橋剤と粘着剤ポリマーとの架橋反応を十分に促進させる為に、粘着剤塗布液の乾燥が終了した後に、半導体ウエハ表面保護用粘着フィルムを40~80℃において5~300時間程度加熱してもよい。

【0041】本発明において、半導体ウエハ表面保護用粘着フィルムの粘着力は、ウエハ裏面の研削加工、薬液処理時等におけるウエハの保護性と、ウエハから剥離する際の作業性との双方に影響する。ウエハ裏面の研削加工、薬液処理時等におけるウエハの保護性(研削水、研削屑及び薬液等の浸入防止)を考慮すれば、JISZ-0237に規定される方法に準拠して、被着体としてSUS304-BA板を用い、剥離速度300mm/min、剥離角度180度の条件下で測定した粘着力が、10~500g/25mmであることが好ましい。より好ましくは10~300g/25mmである。

【0042】本発明の半導体ウエハ表面保護用粘着フィルムの製造方法は上記のとおりであるが、半導体ウエハ表面の汚染防止の観点から、基材フィルム、剥離フィルム、粘着剤等、全ての原料及び資材の製造環境、粘着剤塗布液の調整、保存、塗布及び乾燥環境は、米国連邦規格209bに規定されるクラス1, 000以下のクリーン度に維持されていることが好ましい。

【0043】次に、本発明に係わる半導体ウエハの裏面加工方法について説明する。本発明の半導体ウエハの裏面加工方法は、半導体ウエハの裏面を研削加工、化学エッチング加工、またはこれらの操作を共に実施する際に、上記半導体ウエハ保護粘着フィルムを用いることに特徴がある。

【0044】その詳細は、先ず、上記半導体ウエハ保護



用粘着フィルム（以下、粘着フィルムという）の粘着剤層から剥離フィルムを剥離し、粘着剤層の表面を露出させ、粘着剤層を介して、半導体ウエハの集積回路が組み込まれた側の面に貼着する。次いで、研削機のチャックテーブル等に粘着フィルムの基材フィルム層を介して半導体ウエハを固定し、半導体ウエハの裏面に対し、研削加工、化学エッチング加工等を実施する。本発明においては、研削加工、化学エッチング加工等の何れかを単独で行ってもよいし、両方を同時に行ってもよい。両方同時に行う場合、その順番はいずれでもよいが、通常、研削加工の後、化学エッチング加工等を行う。研削加工、化学エッチング加工等が終了した後、該粘着フィルムを剥離する。いずれの裏面加工方法においても、必要に応じて、粘着フィルム剥離後の半導体ウエハ表面に対し、水洗、プラズマ洗浄等の処理を施してもよい。

【0045】この様な一連の工程中の、半導体ウエハ裏面の研削加工、化学エッチング等の操作において、半導体ウエハは、研削前の厚みが、通常、500～1000 $\mu$ mであるのに対して、半導体チップの種類等に応じ、100 $\mu$ m程度まで、時には、50 $\mu$ m程度まで薄層化される。研削加工後の厚みと化学エッチング後の厚みは半導体ウエハ種類、目標最終厚み等により、適宜決められる。研削する前の半導体ウエハの厚みは、半導体ウエハの口径、種類等により適宜決められ、研削後の厚みは、得られるチップのサイズ、回路の種類、等により適宜決められる。

【0046】粘着フィルムを半導体ウエハに貼着する操作は、人手により行われる場合もあるが、一般に、ロール状の粘着フィルムを取り付けた自動貼り機と称される装置によって行われる。この様な自動貼り機として、例えば、タカトリ（株）製、形式：ATM-1000B、同ATM-1100、帝国精機（株）製、形式：STLシリーズ等が挙げられる。

【0047】半導体ウエハ裏面の研削加工の方式には特に制限はなく、スルーフィード方式、インフィード方式等の公知の研削方式が採用される。研削の際には、半導体ウエハと砥石に水をかけて冷却しながら行うことが好ましい。ウエハ裏面を研削加工する研削機としては、例えば、（株）ディスコ製、形式：DFG-841、（株）岡本工作機械製作所製、形式：SVG-502MKII等が挙げられる。

【0048】化学エッチング加工は、薬液処理、CMPと称される裏面研磨とケミカルエッチングを同時に行う方式、プラズマによるエッチング等があるが、薬液処理が広く行われている。薬液処理は弗化水素酸や硝酸、硫酸、酢酸等の単独もしくは混合物等の酸性水溶液、水酸化カリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液等のアルカリ性水溶液等からなる群から選ばれたエッチング液を用いる。薬液処理の方式の中には、ウエハごと薬液にどぶづけする方式（ディッピング法）、ウエハ裏面を回転さ

せながら裏面に選択的に薬液を接触させる方式（スピンエッチング法）裏面の研削加工、薬液処理等が終了した後、粘着フィルムはウエハ表面から剥離される。粘着フィルムをウエハ表面から剥離する操作は、人手により行われる場合もあるが、一般には、自動剥がし機と称される装置により行われる。この様な、自動剥がし機としては、タカトリ（株）製、形式：ATRM-2000B、同ATRM-2100、帝国精機（株）製、形式：STPシリーズ等がある。

【0049】本発明の半導体ウエハ保護用粘着フィルム、及びそれを用いる半導体ウエハの裏面加工方法が適用できる半導体ウエハとして、シリコンウエハのみならず、ゲルマニウム、ガリウム-ヒ素、ガリウム-リン、ガリウム-ヒ素-アルミニウム、等のウエハが挙げられる。

【0050】

【実施例】以下、実施例を示して本発明についてさらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。以下に示す全ての実施例及び比較例について、米国連邦規格209bに規定されるクラス1、000以下のクリーン度に維持された環境において粘着剤塗布液の調整及び塗布、乾燥、並びに、半導体シリコンウエハの裏面研削等を実施した。なお、以下の実施例及び比較例において示した粘着力、貯蔵弾性率、実用評価は、下記の方法に従って測定、評価を行った。

【0051】（1）粘着力（g/25mm）

下記に規定した条件以外は、全てJIS Z-0237に準じて測定する。23℃において、実施例又は比較例で得られた粘着フィルムをその粘着剤層を介して、SUS304-BA板（JIS G-4305規定、縦：20cm、横：5cm）の表面に貼付し、1時間放置する。放置後、試料の一端を挟持し、剥離角度：180度、剥離速度：300mm/min. でSUS304-BA板の表面から試料を剥離し、剥離する際の応力を測定してg/25mmに換算する。

【0052】（2）貯蔵弾性率（E'）（単位：Pa）フィルム状シートを、長さ70mm、幅5mmの短冊状にラミネート前の各層をサンプリングする。このサンプルを、動的粘弾性測定装置（レオメトリックス社製、形式：RSA-II、フィルム引っ張り試験用アタッチメントを使用）を用いて、周波数1rad/secにて、-40～60℃の温度範囲で貯蔵弾性率を測定する。具体的には、サンプルを60℃にて上記アタッチメントを介して動的粘弾性測定装置にセットし、60℃から-40℃まで3℃/分の降温速度で降温しながら貯蔵弾性率を測定する。測定終了後、得られた-40℃～60℃の貯蔵弾性率-温度曲線の中から、25℃における貯蔵弾性率E'（Pa）の値を採用する。

【0053】（3）半導体ウエハの反り（mm）

集積回路がウエハの周辺部まで組み込まれており、その



集積回路の表面が厚み $20\mu\text{m}$ のポリイミドで保護されている半導体シリコンウエハ(直径: $200\text{mm}$ 、厚み: $725\mu\text{m}$ 、スクライブラインの幅: $100\text{mm}$ )の表面に、実施例又は比較例で得られた半導体ウエハ保護用粘着フィルムを貼着し、研削装置{(株)ディスコ製、形式:DFG841}を用いて、水をかけて冷却しながらウエハの裏面をウエハ厚み $90\mu\text{m}$ まで研削加工し、その後沸硝酸にてウエハ厚み $50\mu\text{m}$ まで薬液処理した。粘着フィルム毎に、10枚の半導体シリコンウエハについて裏面加工を行う。裏面加工が終了した後、反り測定装置{シグマ光機(株)製:MARK-12}を用い、該粘着フィルムを貼着した状態での半導体ウエハの反り形状を測定し、その最大値を反り量(mm)とする。次いで、表面保護テープ剥がし機{タカトリ(株)製、MODEL:ATRM-2000B;使用剥がしテープ:ハイランド印フィラメントテープNo.897〔住友スリーエム(株)製〕}で該粘着フィルムを剥離する。さらに、上記と同様にして粘着フィルム剥離後のウエハの反り量(mm)を測定する。

#### 【0054】実施例1

＜基材フィルムの作成＞T-ダイ押出機を用いて、ショアーD型硬度が35のエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂〔三井・デュポンポリケミカル(株)製、銘柄:エバフレックスP-1905(EV460)、酢酸ビニル単位含有量:19重量%〕を押出成形し、厚みが $70\mu\text{m}$ 、貯蔵弾性率が $4.6\times 10^7\text{Pa}$ のフィルムを成形した。このフィルムを厚みが $50\mu\text{m}$ 、貯蔵弾性率が $1.1\times 10^9\text{Pa}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムの表裏両面に積層して、エチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム、2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、及びエチレン-酢酸ビニル共重合体フィルムの順に積層された3層構造の基材フィルムを形成した。この際、粘着剤層を形成する側のエチレン-酢酸ビニル共重合体フィルムの表面にコロナ放電処理を施した。

【0055】＜粘着剤層を構成する粘着剤塗布液の調製＞重合反応機に脱イオン水150重量部、重合開始剤として4,4'-アゾビス(4-シアノバレリクアシッド〔大塚化学(株)製、商品名:ACVA〕を0.5重量部、アクリル酸ブチル52.25重量部、メタクリル酸メチル25重量部、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル15重量部、メタクリル酸6重量部、アクリルアミド1重量部、水溶性モノマーとしてポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル(エチレンオキシドの付加モル数の平均値;約20)の硫酸エステルのアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬(株)製、商品名:アクアロンHS-20〕0.75重量部を添加し、攪拌下で $70^\circ\text{C}$ において9時間乳化重合を実施し、アクリル樹脂系水エマルジョンを得た。これを14重量%アンモニア水で中和

し、固形分40重量%を含有する粘着剤ポリマーエマルジョン(粘着剤主剤)を得た。得られた粘着剤主剤エマルジョン100重量部(粘着剤ポリマー濃度:40重量%)を採取し、さらに14重量%アンモニア水を加えてpH9.3に調整した。次いで、アジリジン系架橋剤〔日本触媒化学工業(株)製、商品名:ケミタイトPZ-33〕0.8重量部、及びジエチレングリコールモノブチルエーテル5重量部を添加して粘着剤層(B)を構成する粘着剤塗布液を得た。

【0056】＜粘着剤層の積層＞片表面にシリコン処理(離型処理)が施された厚み $38\mu\text{m}$ のPETフィルム(剥離フィルム)の離型処理が施された側の面に、前述の粘着剤塗布液をコンマコーターにより塗布し、 $120^\circ\text{C}$ で4分間乾燥し、厚み $20\mu\text{m}$ の粘着剤層を得た。これに、前述の基材フィルムのコロナ処理が施された側の面を、ドライラミネーターにより貼り合わせて押圧して、粘着剤層を基材フィルムのコロナ処理が施された側の面に転写させた。転写後、 $60^\circ\text{C}$ において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより、半導体ウエハ保護用粘着フィルムを得た。この粘着フィルムの粘着力は、 $110\text{g}/25\text{mm}$ であった。得られた粘着フィルムを用いて、前述の方法に従って半導体ウエハの裏面加工を実施し、粘着フィルムの剥離前後のウエハの反り量を測定した。ウエハ裏面の研削、及び薬液処理の裏面加工中に、半導体ウエハが脱落、割れるなどのトラブルは発生しなかった。粘着フィルム剥離前のウエハ反り量は4mmであり、剥離後の反り量は7.2mmであった。

#### 【0057】比較例1

実施例1の基材フィルム作成において、ショアーD型硬度が35のエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂単層とし、その厚みを $190\mu\text{m}$ とした以外は、全て実施例1と同様にして半導体ウエハ保護用粘着フィルムを得た。この粘着フィルムの粘着力は、 $120\text{g}/25\text{mm}$ であった。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして実用評価を行った結果、ウエハ裏面の研削、薬液処理の裏面加工工程内の搬送中に、半導体ウエハが脱落するトラブルが発生した為、その後は手動にて操作した。10枚作業を行った内8枚が搬送中に脱落した。粘着フィルム剥離前のウエハ反り量は3.3mmであり、剥離後の反り量は7.0mmであった。

#### 【0058】比較例2

実施例1の基材フィルム作成において、2軸延伸ポリエチレンテレフタレート単層とし、その厚みを $190\mu\text{m}$ とした以外は、全て実施例1と同様にして半導体ウエハ保護用粘着フィルムを得た。この粘着フィルムの粘着力は、 $50\text{g}/25\text{mm}$ であった。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして実用評価を行った結果、研削加工中に10枚中4枚のウエハが割れるトラブルが発生した。破損しなかった半導体ウエハに関し、粘着テープの剥離を試みたが、粘着テープの剛性が高す

ぎ、粘着フィルム剥がし機による剥離が不可能であった。粘着フィルム剥離前のウエハ反り量は2mmであった。

#### 【0059】比較例3

実施例1の基材フィルム作成において、厚み70 $\mu$ mのショアーD型硬度が35のエチレン-酢酸ビニル共重合体と厚み120 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートをラミネートして2層とし、そのエチレン-酢酸ビニル共重合体側に粘着剤層を積層した以外は、全て実施例1と同様にして半導体ウエハ保護用粘着フィルムを得た。この粘着フィルムの粘着力は、90g/25mmで

あった。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして実用評価を行った結果、研削、薬液処理の裏面加工工程内の搬送中に、半導体ウエハが脱落するトラブルが発生した為、その後は手動にて操作した。10枚作業を行った内8枚が搬送中に脱落した。粘着フィルム剥離前のウエハ反り量は23mmであり、剥離後の反り量は73mmであった。実施例及び比較例で得られた結果を表1に示す。

#### 【0060】

【表1】

	基 材 フ ィ ル ム		粘着力 (g/25mm)	裏面加工時のトラブル		ウエハ反り量 (mm)	
	層 構 造	各層厚み ( $\mu$ m)		脱落 (枚)	割れ (枚)	剥離前	剥離後
実施例1	EVA/PET/EVA	70/50/70	110	0	0	4	72
比較例1	EVA	190	120	8	0	33	70
比較例2	PET	190	50	0	4	2	剥離不可
比較例3	EVA/PET	70/120	90	8	0	23	73

#### 【0061】<表1の記載>

EVA：エチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム、PET：2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム。層構造は積層順を示す。

#### 【0062】

【発明の効果】本発明の半導体ウエハ保護用粘着フィルムを用いることにより、半導体ウエハの裏面加工時、及び工程間の搬送時等におけるウエハの破損を防止することができる。

フロントページの続き

(72)発明者 片岡 真  
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井化学株式会社内  
(72)発明者 平井 健太郎  
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井化学株式会社内

(72)発明者 福本 英樹  
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井化学株式会社内  
(72)発明者 熊谷 誠敏  
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞  
が関ビル 三井化学株式会社内  
Fターム(参考) 4J004 AB01 CA04 CA06 CC03 FA04  
FA05

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Thickness is the adhesion film for semiconductor wafer protection by which an adhesive layer was formed in a single surface of a base film which is 50–350 micrometers, A base film makes a substantially symmetrical layer system which consists of at least three layers, In the outermost layer of the rear surface, a storage modulus ( $E'$ )  $1 \times 10^5 - 1 \times 10^8$  Pa, A 10–150–micrometer–thick low elastic–modulus film, an adhesion film for semiconductor wafer protection in which a storage modulus ( $E'$ ) was formed for a inner layer, respectively of a rate film of high elasticity  $2 \times 10^8 - 1 \times 10^{10}$  Pa and whose thickness are 10–150 micrometers.

[Claim 2]The adhesion film for semiconductor wafer protection according to claim 1 which is polyester or a polyolefin film of biaxial extension of a rate film layer of high elasticity of a base film.

[Claim 3]The adhesion film for semiconductor wafer protection according to claim 1 whose low elastic–modulus film is an ethylene–vinylacetate copolymer film.

[Claim 4]The adhesion film for semiconductor wafer protection according to claim 1 whose thickness of an adhesive layer is 1–100 micrometers.

[Claim 5]A rear–face processing method of a semiconductor wafer performing rear–face processing until it sticks an adhesion film for semiconductor wafer protection of a statement on the circuit formation surface of a semiconductor wafer, it ranks second to any 1 paragraph of claims 1–4 and thickness of a semiconductor wafer is set to 150 micrometers or less.

[Claim 6]A rear–face processing method of the semiconductor wafer according to claim 5, wherein rear–face processing includes at least one sort of operations chosen from back grinding and chemical etching.

[Claim 7]A rear–face processing method of the semiconductor wafer according to claim 5 whose thickness after rear–face processing of a semiconductor wafer is 100 micrometers or less.

[Claim 8]A rear–face processing method of the semiconductor wafer according to claim 5 by which a semiconductor wafer is having–on the surface–polyimide system protective film characterized.

[Claim 9]A rear–face processing method of a semiconductor wafer of claim 8 statement, wherein thickness of a polyimide system protective film is 2–100 micrometers.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the rear-face processing method of the semiconductor wafer which uses the adhesion film for semiconductor wafer protection, and it. In detail, in the manufacturing process of the semiconductor chip which carried out lamination, it is related with the adhesion film for semiconductor wafer protection suitable for the breakage prevention of a semiconductor wafer, and a productivity drive, and the rear-face processing method of the semiconductor wafer using it.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, further lamination of the semiconductor chip is desired by the spread of an IC card, portable transmitter machines, etc., or the demand of the miniaturization of electronic equipment. Although the thickness of the semiconductor chip was about 300 micrometers conventionally, there is a demand of about 30 micrometers depending on a use. The process at which a semiconductor chip sticks the adhesion film for semiconductor wafer protection on the surface of a semiconductor wafer in which the circuit was formed, After passing through the process of carrying out lamination by rear-face processing of a semiconductor wafer, and the process of exfoliating the adhesion film for semiconductor wafer protection, it is common to be manufactured by carrying out dicing of the semiconductor wafer. It is necessary to carry out lamination especially of the rear-face processing in manufacture of a semiconductor chip of 100 micrometers or less to about 200-100 micrometers by the grinding process currently performed conventionally, and, subsequently it needs to carry out further lamination by polishing work and etching processing.

[0003]However, due to a rigid fall, curvature may become remarkably large and the wafer which carried out lamination poses a manufacturing problem. That is, in the manufacturing process of a semiconductor chip, it stores in the case of exclusive use [ a semiconductor wafer ], and moves between each process. Within each process, every one wafer is conveyed with a robot and it is processed after fixing to a chuck table. The processed wafer is again stored in a case. In this case, when the curvature of a wafer is large and it fixes to breakage of the wafer by a robot, the stop of the process by conveyance being impossible, and a table, serious trouble, such as generating of the crack by impossible flattening, occurs. The curvature of a wafer is generated with the remaining stress of the adhesion film for semiconductor wafer protection, and the remaining stress of the circuit-protection film attached to the wafer.

[0004]When sticking the remaining stress of the adhesion film for semiconductor wafer protection on the surface of a semiconductor wafer, it is based on the tension concerning a film. The curvature which remaining stress generally becomes large with the adhesion film for semiconductor wafer protection using the elastic base film extended easily, and poses a problem occurs. Therefore, the adhesion film for semiconductor wafer protection using the hard base film which cannot be extended easily is advantageous. However, with a hard base film, when the rugged step of the circuit formation side of a wafer is large, since a surface rugged step is unabsorbable, there is a serious fault of being easy to damage a wafer at the time of back grinding. On the other hand, the remaining stress of a circuit-protection film is remarkable in a polyimide system protective film. When a polyimide system protective film is thick especially, curvature becomes large unusually with the remaining stress, and the actual condition is have not carried out lamination.

[0005]In order to reduce the remaining stress at the time of sticking the adhesion film for semiconductor wafer protection on the semiconductor wafer surface, the adhesion film for semiconductor wafer protection which used the base film with high percentage of stress relaxation is indicated by JP,2000-150432,A. However, the solution for the curvature of the semiconductor wafer by the remaining stress of a circuit-protection film is not shown.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In rear-face processing of the semiconductor wafer which is in the manufacturing process of the semiconductor chip which carried out lamination in view of the above-mentioned problem, the purpose of this invention has sufficient protecting performance, And it is in providing the adhesion film for semiconductor wafer protection which can correct the curvature of the semiconductor wafer by the remaining stress of lamination and a circuit-protection film, etc., and the rear-face processing method of the semiconductor wafer using it.

[0007]

[Means for Solving the Problem]As a result of this invention persons' inquiring wholeheartedly, a base film is a substantially symmetrical layer system which consists of at least three layers, An adhesion film formed, respectively from a rate film of high elasticity which has an elastic modulus with the specific outermost layer of a rear surface, an elastic modulus with specific low elastic-modulus film which has thickness and inner layer, and thickness found out that it was what can solve an aforementioned problem, and completed this invention.

[0008]Namely, this invention is the adhesion film for semiconductor wafer protection by which an adhesive layer was formed in a single surface of a 50-350-micrometer-thick base film, A base film makes a substantially symmetrical layer system which consists of at least three layers, In the outermost layer of the rear surface, a storage modulus ( $E'$ )  $1 \times 10^5 - 1 \times 10^8 \text{ Pa}$ , They are a 10-150-micrometer-thick low elastic-modulus film and the adhesion film for semiconductor wafer protection in which a storage modulus ( $E'$ ) was formed [ a inner layer ] for  $2 \times 10^8 - 1 \times 10^{10} \text{ Pa}$  and thickness, respectively of a rate film of high elasticity it is [ film ] 10-150 micrometers.

[0009]An invention of everything but this invention is a rear-face processing method of a semiconductor wafer which uses the above-mentioned adhesion film for semiconductor wafer protection, and sticks this adhesion film on the circuit formation surface of a semiconductor wafer, and it ranks second, It is a rear-face processing method of a semiconductor wafer performing rear-face processing until thickness of a semiconductor wafer is set to 150 micrometers or less.

[0010]There is especially the feature of this invention in a base film being formed among the above-mentioned composition of a film in which the outermost layer of a storage modulus of a rear surface is low, and a inner layer being formed of a film with a high storage modulus, and making a symmetrical layer system substantially to a thickness direction in a storage modulus and thickness.

[0011]Since an adhesion film for semiconductor wafer protection of this invention is formed [ a inner layer ] of a film with high storage elasticity, even if it is a case where lamination of the semiconductor wafer was carried out and rigidity falls, it can prevent the curvature. According to the pliability, since the outermost layer of rear surface both sides is formed of a film with a low storage modulus, even if it is when a rugged step of a circuit formation side of a semiconductor wafer is large, the level difference can fully be absorbed and stress in grinding of a wafer back face, etc., etc. can be absorbed. It is reformable even if it is a case where lamination of the semiconductor wafer was carried out, and curvature occurs with remaining stress of a circuit-protection film, etc., in order that a substrate film layer may make a symmetrical layer system substantially to a thickness direction in a storage modulus and thickness. It \*\* and an effect that breakage of a wafer in the time of rear-face processing of a semiconductor wafer and conveyance between processes, etc. can be prevented is done so by using an adhesion film for semiconductor wafer protection of this invention.

[0012]A storage modulus ( $E'$ ) of each film which forms a base film as used in this invention means a value measured by a method indicated in the example mentioned later.

[0013]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, this invention is explained in detail. As for the adhesion film for semiconductor wafer protection of this invention, an adhesive layer is formed in one side of a base film. After sticking this adhesion film on the circuit formation surface of a semiconductor wafer, ranking second and performing rear-face processing of a semiconductor wafer when using it, the adhesion film for semiconductor wafer protection is used for the rear-face work process of the exfoliating semiconductor wafer.

[0014]First, the adhesion film for semiconductor wafer surface protections of this invention is explained. The adhesion film for semiconductor wafer protection of this invention is manufactured by forming an adhesive layer in the one side, after creating a base film. After applying binder coating liquid to one side of a release film, drying on it and forming an adhesive layer in it as a method of forming an adhesive layer, the method of applying binder coating liquid to one side of the method of transferring the obtained adhesive layer on one side of a base film and a base film, drying on it, and forming an adhesive layer is mentioned.

[0015]When are based on the former method, and using it, it is good to exfoliate a release film. When based on the latter method, in order to protect from contamination resulting from environment, etc., it is preferred to stick a release film on the surface of an adhesive layer. Whether binder coating liquid is applied to which one side of a

base film and a release film determines in consideration of the heat resistance of a base film and a release film, and the stain resistance on the surface of a semiconductor wafer. For example, when the heat resistance of the release film is superior to that of a base film, after providing an adhesive layer on the surface of a release film, it transfers to the base film side. When heat resistance is equivalent or the base film is excellent, an adhesive layer is provided on the surface of a base film, and a release film is stuck on the surface.

[0016]However, the adhesion film for semiconductor wafer protection, In order to plan the pollution control on the surface of a semiconductor wafer by an adhesive layer in consideration of being stuck on the semiconductor wafer surface via the surface of the adhesive layer which exposes a release film when it exfoliates, Irrespective of the heat resistance of a base film, the method of using a heat-resistant good release film, and applying binder coating liquid to the surface, drying on it, and forming an adhesive layer is preferred.

[0017]As a base film used for this invention, it is a substantially symmetrical layer system which consists of at least three layers, and the outermost layer of a rear surface is formed of a low elastic-modulus film, and a inner layer is formed of the rate film of high elasticity, respectively. A inner layer may be two or more layers by a high elasticity film, or may be a monolayer. When consisting of two or more layers, in a thickness direction, it forms so that thickness and a storage modulus may serve as a symmetrical layer system.

[0018]The rate film layer of high elasticity has the operation which controls elongation with the rigidity when sticking the adhesion film for semiconductor wafer protection on the semiconductor wafer surface, and corrects the curvature of the semiconductor wafer by the remaining stress of a circuit-protection film. As for the storage modulus ( $E'$ ) of the rate film of high elasticity, when this point is taken into consideration, it is preferred that it is  $2 \times 10^8 - 1 \times 10^{10}$  Pa. When it illustrates, polyolefines, such as polypropylene and a polymethylpentene, The resin film fabricated from polyester, such as polyethylene terephthalate and polyethylenenaphthalate, polyimide, a polyether ether ketone, polyether sulphone, polystyrene, etc. is mentioned. Polyester or polyolefine which raised rigidity by biaxial extension is [ among these ] preferred. It is biaxial extension polyester film preferably.

[0019]The reduction effect of curvature decreases that the storage modulus ( $E'$ ) of the rate film layer of high elasticity is less than  $2 \times 10^8$  Pa. It will have excessive rigidity, when  $1 \times 10^{10}$  Pa is exceeded, and it may become difficult to exfoliate the adhesion film for semiconductor wafer protection. As for the thickness of the rate film layer of high elasticity, it is preferred that it is 10–150 micrometers. It is 30–100 micrometers more preferably. The reduction effect of curvature decreases that thickness is less than 10 micrometers. If it exceeds 150 micrometers, it may become difficult to exfoliate the adhesion film for semiconductor wafer protection.

[0020]When this is stuck on the circuit formation side (following, surface) of a semiconductor wafer according to the pliability, a low elastic-modulus film layer absorbs the rugged step by the circuit of a wafer surface, and has the operation which prevents the breakage in back grinding processing of a semiconductor wafer. As for the storage modulus ( $E'$ ) of this viewpoint to a low elastic-modulus film layer, it is preferred that it is  $1 \times 10^5 - 1 \times 10^8$  Pa. Illustration will mention the resin film fabricated from an ethylene-vinylacetate copolymer, an ethylene-alkyl acrylate copolymer (carbon numbers 1–4 of an alkyl group), low density polyethylene, an ethylene-alpha olefin copolymer (carbon several 3–8 of alpha olefin), etc. The ethylene-vinylacetate copolymer film whose content of a vinyl acetate unit is about 5 to 50 % of the weight is [ among these ] preferred.

[0021]If the storage modulus ( $E'$ ) of a low elastic-modulus film layer exceeds  $1 \times 10^8$  Pa, the rugged step of a wafer surface may fully be unable to be absorbed. The adhesion film back for semiconductor wafer protection (field opposite to the field which forms an adhesive layer) has a tuck as it is less than  $1 \times 10^5$  Pa, and trouble may be caused at the time of conveyance by a rear-face work process at the time of attachment on the semiconductor wafer surface. As for the thickness of a low elastic-modulus film layer, it is preferred that it is 10–150 micrometers. It is 30–100 micrometers more preferably. The rugged step of a wafer surface may fully be unable to be absorbed as thickness is less than 10 micrometers. If it exceeds 150 micrometers, it may become difficult to exfoliate the adhesion film for semiconductor wafer protection.

[0022]In this invention, it is important for a base film to form so that it may consist of at least three layers and thickness and a storage modulus may serve as a symmetrical layer system substantially in a thickness direction. When thickness and a storage modulus consider it as a symmetrical layer system substantially in a thickness direction, the curvature of the wafer by the lamination of a semiconductor wafer, the remaining stress of a polyimide protective film, etc. can be reduced. A symmetrical layer system means substantially that the elastic modulus of each layer and the difference of thickness which are symmetrically located based on the center line of the thickness direction of a substrate film layer are in within the limits which is about 20%. It is less than 10% still more preferably. The thickness and the storage modulus in the position of symmetry are the same most preferably. It is still more preferred to use the base film of 3 lamination which formed the inner layer by the film of the high

storage modulus, and laminated the film of the low storage modulus of the same presentation and the same thickness to the rear surface both sides.

[0023]As for the thickness of a base film, 50–350 micrometers is preferred. It is 100–250 micrometers more preferably. The reduction effect of the curvature of a wafer decreases that thickness is less than 50 micrometers. If it exceeds 350 micrometers, it may become difficult to exfoliate the adhesion film for semiconductor wafer protection. As a typical manufacturing method of a base film, the rate film of high elasticity prepared beforehand and the method of laminating are mentioned, carrying out extrusion molding of the low elastic-modulus film with an extrusion machine. In order to heighten the adhesive strength of a low elastic-modulus film and the rate film of high elasticity, a glue line may newly be provided among both. In order to heighten the adhesive strength of a base film and an adhesive layer, it is preferred to perform corona discharge treatment or a chemical treatment to the field in which an adhesive layer is provided.

[0024]As for the adhesive layer used for the adhesion film of this invention, it is preferred that it is low pollution nature very much to the semiconductor wafer surface. to a wafer surface, when there is much contamination, it is necessary to wash but, and in the wafer which carried out lamination, the frequency damaged in a washing process is inside highly after adhesion film exfoliation.

[0025]As for an adhesive layer, it is preferred that binder polymer 100 weight section which usually has a functional group which can react to a cross linking agent, and 0.1 to cross linking agent 30 weight section which has two or more crosslinking reaction nature functional groups in one molecule are included. As such a binder, the binder which has adhesive power switching functions, such as a radiation-curing type, a heat-hardened type, and a heat foaming type, the usual binder which does not have a switching function, etc. are mentioned, for example. Generally, when the low pollution nature to a semiconductor wafer is taken into consideration, it is preferred to use the usual binder. As a usual binder which does not have such a switching function, binders, such as a crude rubber system, a synthetic rubber system, a silicone rubber system, and an acrylic rubber system, can be used. Also in these binders, when control of binder physical properties, reproducibility, etc. are taken into consideration, the binder of an acrylic rubber system is preferred.

[0026]When a binder is an acrylic rubber system, the main monomer which constitutes binder polymer has a preferred thing containing acrylic acid alkyl ester and methacrylic acid alkyl ester. As an example of acrylic acid alkyl ester and methacrylic acid alkyl ester, methyl acrylate, methyl methacrylate, ethyl acrylate, ethyl methacrylate, butyl acrylate, butyl methacrylate, acrylic acid-2-ethylhexyl, etc. are mentioned. These may be used alone, or may mix and use two or more sorts. As for the amount of the main monomer used, it is preferred to be contained in 60 to 99% of the weight of the range in the total amount of the total monomers used as the raw material of binder polymer. By using the monomer mixture of this presentation, the polymer which includes the acrylic-acid-alkyl-ester unit, the methacrylic acid alkyl ester units, or these mixed units of the presentation mostly is obtained.

[0027]As for binder polymer, it is preferred to have a functional group which can react to a cross linking agent. As a functional group which can react to a cross linking agent, a hydroxyl group, a carboxyl group, an epoxy group, an amino group, etc. are mentioned. As a method of introducing the functional group which can react to these cross linking agents into binder polymer, when polymerizing binder polymer, the method of carrying out copolymerization of the comonomer which has these functional groups is used.

[0028]As such comonomers, for example Acrylic acid, methacrylic acid, Itaconic acid, mesaconic acid, citraconic acid, fumaric acid, maleic acid, itaconic acid monoalkyl ester, Meseaconic acid monoalkyl ester, citraconic acid monoalkyl ester, Fumaric acid monoalkyl ester, maleic acid monoalkyl ester, Acrylic acid-2-hydroxyethyl, methacrylic acid-2-hydroxyethyl, acrylamide, methacrylamide, Tarr \*\*\*\*\*- butylamino ethyl acrylate, Tarr \*\*\*\*\*- butylamino ethyl methacrylate, etc. are mentioned. Copolymerization of the one sort in such comonomers may be carried out to the above-mentioned main monomer, and copolymerization of the two or more sorts may be carried out. As for the amount of the comonomer used which has a functional group which can react to the above-mentioned cross linking agent (the amount of copolymerization), it is preferred to be contained by 1 to 40% of the weight of within the limits in the total amount of the total monomers used as the raw material of binder polymer. By using the monomer mixture of this presentation, the polymer which includes the comonomer unit of the presentation mostly is obtained.

[0029]In this invention, copolymerization of the specific comonomer (a polymerization nature surface-active agent is called hereafter) which has the character as a surface-active agent other than a comonomer unit to have a functional group which can react to the main monomer unit and cross linking agent which constitute the above-mentioned binder polymer may be carried out. The polymerization nature surface-active agent has the character which carries out copolymerization to a main monomer and comonomer, and even if contamination resulting from



an adhesive layer should arise in a wafer surface, it becomes possible to remove easily by rinsing.

[0030]What introduced 1-propenyl group of polymerization nature into the benzene ring of polyoxyethylene nonylphenyl ether as an example of such a polymerization nature surface-active agent, for example ; by [Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. — trade name: — Aqualon RN-10, RN-20, RN-30, and RN-50 grade] What introduced 1-propenyl group of polymerization nature into the benzene ring of the ammonium salt of sulfate ester of polyoxyethylene nonylphenyl ether ; by [Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. — trade name: — Aqualon HS-10 and HS-20 grade] And the thing of the sulfosuccinic acid diester system which has a polymerization nature double bond in intramolecular ; by [Kao Corp. — trade name: —], such as RATEMURU S-120A and the S-180A \*\* is mentioned.

[0031]Furthermore, if needed Metaglycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, Isocyanate ethyl acrylate, isocyanate ethyl methacrylate, A monomer with the functional group of self crosslinkability, such as 2-(1-aziridinyl) ethyl acrylate and 2-(1-aziridinyl) ethyl methacrylate, Copolymerization of the polyfunctional monomers, such as a monomer and divinylbenzene with polymerization nature double bonds, such as vinyl acetate, acrylonitrile, and styrene, acrylic acid vinyl, methacrylic acid vinyl, acrylic acid allyl, and methacrylic acid allyl, etc. may be carried out.

[0032]As a polymerization reaction mechanism of binder polymer, a radical polymerization, anionic polymerization, cationic polymerization, etc. are mentioned. the influence of the manufacturing cost of a binder, and the functional group of a monomer, the influence of the ion on the surface of a semiconductor wafer, etc. — etc. — if it \*\*, polymerizing by a radical polymerization is preferred. When polymerizing by a radical polymerization reaction, as a radical polymerization initiator, Benzoyl peroxide, acetyl peroxide, isobutyryl peroxide, Octanoyl peroxide, \*\*----- Shal butyl peroxide, Organic peroxide, such as \*\*----- Shal amyl peroxide, ammonium persulfate, The azo compound of inorganic peroxide [, such as potassium persulfate and sodium persulfate ], 2,2'-azobisisobutyronitrile, 2,2'-azobis 2-methylbutyronitrile, 4, and 4'-azobis 4-SHIANOBA relic acid \*\*, etc. are mentioned.

[0033]As a method of polymerizing binder polymer, although an emulsion polymerization method, a suspension polymerization method, a solution polymerization method, etc. are mentioned, in these, an emulsion polymerization method is preferred. In polymerizing with an emulsion polymerization method, binder polymer, In these radical polymerization initiators, inorganic peroxides, such as water-soluble ammonium persulfate, potassium persulfate, and sodium persulfate, and the azo compound which had a carboxyl group in the intramolecular of the same water-soluble 4,4'-azobis 4-SHIANOBA relic acid \*\* are preferred. If the influence of the ion on the surface of a semiconductor wafer is taken into consideration, ammonium persulfate and the azo compound which had a carboxyl group in the intramolecular of 4,4'-azobis 4-SHIANOBA relic acid \*\* are still more preferred. Especially the azo compound that had a carboxyl group in the intramolecular of 4,4'-azobis 4-SHIANOBA relic acid \*\* is preferred.

[0034]It uses in order for the cross linking agent which has two or more crosslinking reaction nature functional groups to make it react to the functional group which binder polymer has and to adjust crosslinking density, adhesive power, and cohesive force into one molecule used for this invention. As a cross linking agent, sorbitol polyglycidyl ether, polyglycerol polyglycidyl ether, Pentaerythritol polyglycidyl ether, diglycerol polyglycidyl ether, Glycerol polyglycidyl ether, neopentyl glycol diglycidyl ether, Epoxy cross-linking agents, such as RESORUSHIN diglycidyl ether, trimethylolpropanetri-beta-aziridinyl propionate, Tetramethylolmethanetri-beta-aziridinyl propionate, A N,N'-diphenylmethane 4,4'-screw (1-aziridine carboxamide), A N,N'-hexamethylene 1,6-screw (1-aziridine carboxamide), A N,N'-toluene-2,4-screw (1-aziridine carboxamide), Aziridine system cross linking agents, such as trimethylolpropanetri-beta-(2-methylaziridine) propionate, Isocyanate cross-linking agents, such as tetramethylene di-isocyanate, hexamethylene di-isocyanate, toluene diisocyanate 3 addition of trimethylolpropane, and polyisocyanate, etc. are mentioned. These cross linking agents may be used alone and may use two or more sorts together.

[0035]Since the inactivation speed of an isocyanate cross-linking agent by a side reaction with water is quick when a binder is a drainage system (an emulsion is included), crosslinking reaction with binder polymer may not fully advance. Therefore, it is preferred to use the cross linking agent of an aziridine system or an epoxy system in the above-mentioned cross linking agent in this case.

[0036]The content of the cross linking agent which has two or more crosslinking reaction nature functional groups in one molecule in this invention has 0.1 to cross linking agent 30 preferred weight section to binder polymer 100 weight section. It is 0.5 to 25 weight section preferably. When there is little content of a cross linking agent, the cohesive force of an adhesive layer may become insufficient and contamination may be produced in a wafer surface. When too large, the adhesion power of an adhesive layer and a wafer surface becomes weak, water and

grinding waste may permeate during a grinding process, a wafer may be damaged or contamination of the wafer surface by grinding waste may arise.

[0037]In the binder which constitutes the adhesive layer in this invention. In order to adjust adhesion characteristics other than the binder polymer which has a functional group which can react to the above-mentioned cross linking agent, and the cross linking agent which has two or more crosslinking reaction nature functional groups in a monad, tackifiers, such as a rosin system and a terpene resin system, various surface-active agents, etc. may be contained suitably. When binder polymer is emulsion liquid, coalescent, such as diethylene-glycol monobutyl ether, may be suitably contained to such an extent that the purpose of this invention is not influenced.

[0038]The thickness of an adhesive layer affects the stain resistance of a wafer surface, adhesive power, etc. When the thickness of an adhesive layer becomes thin, it may remain to a wafer surface. When the thickness of an adhesive layer is too thick, adhesive power may become high and the workability in the case of exfoliation may fall. As for the thickness of this viewpoint to an adhesive layer, it is preferred that it is 1-100 micrometers.

[0039]In this invention, when forming an adhesive layer in the single surface of a base film, The above-mentioned binder as a solution or emulsion liquid (hereafter, these are named generically and binder coating liquid is called), The method of following publicly known methods, such as a roll coater, a comma coating machine, a die coater, a MEIYA bar coating machine, a reverse roll coater, and a photogravure coating machine, and applying, drying and forming an adhesive layer can be used. Under the present circumstances, in order to protect the applied adhesive layer from contamination resulting from environment, etc., it is preferred to stick a release film on the surface of the applied adhesive layer.

[0040]Or after following the above-mentioned publicly known method, applying binder coating liquid, drying to the single surface of a release film and forming an adhesive layer, it is very good in the method (henceforth a replica method) of making an adhesive layer transferring using the method of common use of the dry laminate method etc. Although there is no restriction in particular in the drying condition at the time of drying a binder, generally in an 80-300 \*\* temperature requirement, it is preferred to dry for [ 10 seconds - ] 10 minutes. In an 80-200 \*\* temperature requirement, it dries for [ 15 seconds - ] 5 minutes still more preferably. In this invention, in order to fully promote the crosslinking reaction of a cross linking agent and binder polymer, after desiccation of binder coating liquid is completed, the adhesion film for semiconductor wafer surface protections may be heated in 40-80 \*\* for about 5 to 300 hours.

[0041]In this invention, the adhesive power of the adhesion film for semiconductor wafer surface protections influences the both sides of the protection nature of the wafer in the time of the grinding process of a wafer back face, and a chemical treatment, etc., and the workability at the time of exfoliating from a wafer. If the protection nature (prevention from permeation of grinding water, grinding waste, a drug solution, etc.) of the wafer in the time of the grinding process of a wafer back face and a chemical treatment, etc. is taken into consideration, It is preferred that the adhesive power measured under the conditions of exfoliation speed 300 mm/min and 180 exfoliation angles based on the method specified to JISZ-0237 using a SUS304-BA plate as adherend is 10-500g/25 mm. They are 10-300g/25 mm more preferably.

[0042]Although the manufacturing method of the adhesion film for semiconductor wafer surface protections of this invention is as above-mentioned, As for the viewpoint of the pollution control on the surface of a semiconductor wafer to all the raw materials, such as a base film, a release film, and a binder, and the manufacturing environment of materials, adjustment of binder coating liquid, preservation, spreading, and dry environment, it is preferred to be maintained by the 1,000 or less class [ which is specified to U.S. Federal Standard 209b ] air cleanliness class.

[0043]Next, the rear-face processing method of the semiconductor wafer concerning this invention is explained. When both the rear-face processing methods of the semiconductor wafer of this invention carry out a grinding process, chemical etching processings, or these operations for the rear face of a semiconductor wafer, using the above-mentioned semiconductor wafer protection adhesion film has the feature.

[0044]First, the details exfoliate a release film from the adhesive layer of the above-mentioned adhesion film for semiconductor wafer protection (henceforth an adhesion film), expose the surface of an adhesive layer, and are stuck on the near field where the integrated circuit of the semiconductor wafer was incorporated via an adhesive layer. Subsequently, a semiconductor wafer is fixed to the chuck table of a grinding machine, etc. via the substrate film layer of an adhesion film, and a grinding process, chemical etching processing, etc. are carried out to the rear face of a semiconductor wafer. In this invention, it may perform independently any, such as a grinding process and chemical etching processing, they are, and both may be performed simultaneously. When performing both simultaneously, any may be sufficient as the turn, but chemical etching processing etc. are usually performed after a grinding process. After a grinding process, chemical etching processing, etc. are completed, this adhesion film is

exfoliated. Also in which rear-face processing method, rinsing, plasma cleaning, etc. may be processed to the semiconductor wafer surface after adhesion film exfoliation if needed.

[0045]Occasionally in operation of the grinding process in process in such a series on the rear face of a semiconductor wafer, chemical etching, etc., lamination of the semiconductor wafer is carried out to about 50 micrometers to about 100 micrometers to the thickness before grinding being usually 500–1000 micrometers according to the kind of semiconductor chip, etc. The thickness after a grinding process and the thickness after chemical etching are suitably decided with a semiconductor wafer kind, the target last thickness, etc. The thickness of the semiconductor wafer before grinding is suitably decided by the caliber of a semiconductor wafer, a kind, etc., and the thickness after grinding is suitably decided by the size of the chip obtained, the kind of circuit, etc.

[0046]It is performed by the device generally called the automatic \*\*\*\* machine which attached the rolled form adhesion film although operation which sticks an adhesion film on a semiconductor wafer may be performed by the help. As such an automatic \*\*\*\* machine, the product made from TAKATORI, formal:ATM-1000B, the ATM-1100, Product made from an imperial energy machine, formal:STL series, etc. are mentioned, for example.

[0047]There is no restriction in particular in the method of the grinding process on the rear face of a semiconductor wafer, and publicly known grinding methods, such as a through feeding method and an infeed method, are adopted. It is preferred to carry out cooling in the case of grinding pouring water on a semiconductor wafer and a grinding stone. As a grinding machine which carries out the grinding process of the wafer back face, Made in a Disco, formal:DFG-841, Okamoto Machine Tool Works Make, and formal:SVG-502MKII8 grade are mentioned, for example.

[0048]Although chemical etching processing has etching by the method and plasma which perform simultaneously a chemical treatment, and the rear-face polish called CMP and chemical etching, etc., the chemical treatment is performed widely. A chemical treatment uses the etching reagent chosen from groups which are independent or consist of alkaline aqueous solutions, such as aqueous acids, such as a mixture, a potassium hydroxide solution, and sodium hydroxide solution, etc., such as hydrofluoric acid, nitric acid, sulfuric acid, and acetic acid. In the method of a chemical treatment, after the grinding process on the rear face of a method (the spin etching method) which contacts a drug solution at the rear face selectively, a chemical treatment, etc. are completed making a drug solution rotate the method (dipping method) and wafer back face which carry out dipping the whole wafer, an adhesion film exfoliates from a wafer surface. Although operation of exfoliating an adhesion film from a wafer surface may be performed by the help, generally it is performed by the device called an automatic peel-off machine. As such an automatic peel-off machine, there are the product made from TAKATORI, formal:ATRM-2000B, the ATRM-2100, Product made from an imperial energy machine, formal:STP series, etc.

[0049]Wafers, such as not only a silicon wafer but germanium, gallium arsenide, gallium phosphorus, gallium arsenide-aluminum, etc., are mentioned as a semiconductor wafer which can apply the adhesion film for semiconductor wafer protection of this invention, and the rear-face processing method of the semiconductor wafer using it.

[0050]

[Example]Although an example is shown and being explained still in detail about this invention hereafter, this invention is not limited to these examples. In the environment maintained by the 1,000 or less class [ which is specified to U.S. Federal Standard 209b about all the examples and comparative examples which are shown below ] air cleanliness class, adjustment of adhesion goods coating liquid and spreading, desiccation, back grinding of the semiconductor silicon wafer, etc. were carried out. The adhesive power, the storage modulus, and practical use evaluation which were shown in the following examples and comparative examples evaluated by measuring in accordance with the following method.

[0051](1) Adhesive power (g/25mm)

Except the conditions specified below, all are measured according to JIS Z-0237. In 23 \*\*, via the adhesive layer, the adhesion film obtained by the example or the comparative example is stuck on the surface of a SUS304-BA plate (JIS G-4305 N, vertical:20cm, width: 5 cm), and is neglected for 1 hour. The end of a sample is pinched after neglect, the stress at the time of exfoliating and exfoliating a sample from the surface of a SUS304-BA plate in exfoliation speed:300 mm/min. exfoliation angle:180 degree is measured, and it converts into g/25mm.

[0052](2) Storage modulus (E') (unit-a)

Each class before laminating a film like sheet 70 mm in length and 5 mm in width in the shape of a strip of paper is sampled. this sample — a dynamic viscoelasticity measuring device — {— a storage modulus is measured for REOMETO Rix Corp. make, formal;RSA-II, and the attachment for a film hauling examination on the frequency of one rad/sec in a -40-60 \*\* temperature requirement using use}. A sample is set in a dynamic viscoelasticity

measuring device via the above-mentioned attachment at 60 \*\*, and specifically, a storage modulus is measured, lowering the temperature from 60 \*\* to -40 \*\* with 3 \*\* the temperature falling speed for /. The value of storage-modulus  $E'$  (Pa) at 25 \*\* is adopted after measuring finish out of the obtained storage-modulus-temperature curve (-40 \*\* - 60 \*\*).

[0053](3) Curvature of a semiconductor wafer (mm)

The semiconductor silicon wafer from which the integrated circuit is incorporated to the periphery of a wafer, and the surface of the integrated circuit is protected by polyimide which is 20 micrometers in thickness (diameter: 200 mm) Thickness : on 725 micrometers and the width:100mm surface of a scribe line. The adhesion film for semiconductor wafer protection obtained by the example or the comparative example was stuck, the grinding process of the rear face of a wafer was carried out to the wafer thickness of 90 micrometers, cooling using grinding attachment [Made in [ a Disco ] and formal;DFG841] having poured water, and the chemical treatment was carried out to the wafer thickness of 50 micrometers in \*\*\*\*\* after that. Rear-face processing is performed about the semiconductor silicon wafer of ten sheets for every adhesion film. After rear-face processing is completed, the curvature shape of the semiconductor wafer in the state where this adhesion film was stuck is measured using a camber measuring apparatus [Product [ made from a sigma light machine ]:MARK-12], and let the maximum be a cambered amount (mm). Subsequently, the product made from surface-protection tape peel-off machine [TAKATORI, a MODEL:ATRM-2000B; use peel-off tape: Highland seal filament tape No.897 [Sumitomo 3M make] This adhesion film is exfoliated in]. The cambered amount (mm) of the wafer after adhesion film exfoliation is measured like the above.

[0054]An example 1 <creation of base film> T-die extrusion machine is used, and the Shore D type hardness is ethylene-vinylacetate copolymer resin of 35. Extrusion molding of [Mitsui and made in E. I. du Pont de Nemours Pori Kem Cal, brand:Eve FREX P-1905 (EV460), and the vinyl-acetate-unit-content:19 % of the weight] was carried out, thickness fabricated 70 micrometers and the storage modulus fabricated the film of  $4.6 \times 10^7$  Pa. In thickness, 50 micrometers and a storage modulus laminate this film to rear surface both sides of the biaxial extension polyethylene terephthalate film of  $1.1 \times 10^9$  Pa, The ethylene-vinylacetate copolymer film, the biaxial extension polyethylene terephthalate film, and the base film of the three-tiered structure laminated in order of the ethylene-vinylacetate copolymer film were formed. Under the present circumstances, corona discharge treatment was performed to the surface of the ethylene-vinylacetate copolymer film of the side which forms an adhesive layer.

[0055]a <preparation of binder coating liquid which constitutes adhesive layer> polymerization reaction machine -- as deionized water 150 weight section and a polymerization initiator -- a 4 and 4'-azobis 4-SHIANOBA relic -- acid [Otsuka Chemical Co., Ltd. make and trade name:ACVA] 0.5 weight sections, butyl acrylate 52.25 weight section, Methyl methacrylate 25 weight section, methacrylic acid-2-hydroxyethyl 15 weight section, What introduced 1-propenyl group of polymerization nature into the benzene ring of the ammonium salt of sulfate ester of polyoxyethylene nonylphenyl ether (average value of the number of addition mols of ethyleneoxide; about 20) as methacrylic acid 6 weight section, acrylamide 1 weight section, and water-soluble comonomer : by [Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. -- trade name: -- Aqualon HS-20] 0.75 weight sections were added, the emulsion polymerization was carried out in 70 \*\* for 9 hours under stirring, and the acrylic resin system water emulsion was obtained. The ammonia solution neutralized this 14% of the weight, and the binder polymer emulsion (binder base resin) containing 40 % of the weight of solid content was obtained. Binder base resin emulsion 100 obtained weight section (binder polymer concentration: 40 % of the weight) was extracted, the ammonia solution was added further 14% of the weight, and the pH to 9.3 was adjusted. Subsequently, an aziridine system cross linking agent [The Nippon Shokubai Kagaku Kogyo Co., Ltd. make, trade name:KEMITAITO PZ-33] The binder coating liquid which adds 0.8 weight sections and diethylene-glycol monobutyl ether 5 weight section, and constitutes an adhesive layer (B) was obtained.

[0056]The above-mentioned binder coating liquid was applied to the near field where releasing treatment of the PET film (release film) which is 38 micrometers in thickness by which siliconization (releasing treatment) was given to the <lamination of adhesive layer> single surface was performed by the comma coating machine, it dried for 4 minutes at 120 \*\*, and the 20-micrometer-thick adhesive layer was obtained. The near field where corona treatment of the above-mentioned base film was performed to this was pasted together with the dry laminating machine, was pressed, and the near field where the adhesive layer was given to the corona treatment of the base film was made to transfer. After transfer and after heating in 60 \*\* for 48 hours, the adhesion film for semiconductor wafer protection was obtained by cooling to a room temperature. The adhesive power of this adhesion film was 110g/25 mm. Using the obtained adhesion film, rear-face processing of a semiconductor wafer was carried out in accordance with the above-mentioned method, and the cambered amount of the wafer before

and behind exfoliation of an adhesion film was measured. Troubles, like a semiconductor wafer can be dropped out and broken during grinding of a wafer back face and rear-face processing of a chemical treatment were not generated. The wafer cambered amount before adhesion film exfoliation was 4 mm, and the cambered amount after exfoliation was 72 mm.

[0057]In base film creation of comparative example 1 Example 1, the Shore D type hardness considered it as the ethylene-vinylacetate copolymer resin monolayer of 35, and the adhesion film for semiconductor wafer protection was obtained like Example 1 except [ all ] the thickness having been 190 micrometers. The adhesive power of this adhesion film was 120g/25 mm. Since the trouble from which a semiconductor wafer is omitted during grinding of a wafer back face and conveyance within the rear-face work process of a chemical treatment occurred as a result of performing practical use evaluation like Example 1 using the obtained adhesion film, it was operated manually after that. It dropped out, while the inner 8 sheet which did ten-sheet work conveyed. The wafer cambered amount before adhesion film exfoliation was 33 mm, and the cambered amount after exfoliation was 70 mm.

[0058]In base film creation of comparative example 2 Example 1, it was considered as the biaxial extension polyethylene terephthalate monolayer, and the adhesion film for semiconductor wafer protection was obtained like Example 1 except [ all ] the thickness having been 190 micrometers. The adhesive power of this adhesion film was 50g/25 mm. As a result of performing practical use evaluation like Example 1 using the obtained adhesion film, the trouble into which four wafers are broken among ten sheets occurred during the grinding process. Although exfoliation of adhesive tape was tried about the semiconductor wafer which was not damaged, the rigidity of adhesive tape was too high and exfoliation by an adhesion film peel-off machine was impossible. The wafer cambered amount before adhesion film exfoliation was 2 mm.

[0059]In base film creation of comparative example 3 Example 1, the 70-micrometer-thick Shore D type hardness laminates the ethylene-vinylacetate copolymer of 35, and 120-micrometer-thick biaxial extension polyethylene terephthalate, and considers it as two-layer, Except [ all ] having laminated the adhesive layer to the ethylene-vinylacetate copolymer side, the adhesion film for semiconductor wafer protection was obtained like Example 1. The adhesive power of this adhesion film was 90g/25 mm. Since the trouble from which a semiconductor wafer is omitted during grinding and conveyance within the rear-face work process of a chemical treatment occurred as a result of performing practical use evaluation like Example 1 using the obtained adhesion film, it was operated manually after that. It dropped out, while the inner 8 sheet which did ten-sheet work conveyed. The wafer cambered amount before adhesion film exfoliation was 23 mm, and the cambered amount after exfoliation was 73 mm. The result obtained by the example and the comparative example is shown in Table 1.

[0060]

[Table 1]

	基 材 フ ィ ル ム		粘着力 (g/25mm)	裏面加工時のトラブル		ウエハ反り量 (mm)	
	層 構 造	各層厚み ( $\mu$ m)		脱落 (枚)	割れ (枚)	剥離前	剥離後
実施例 1	EVA/PET/EVA	70/50/70	110	0	0	4	72
比較例 1	EVA	190	120	8	0	33	70
比較例 2	PET	190	50	0	4	2	剥離不可
比較例 3	EVA/PET	70/120	90	8	0	23	73

[0061]<Written of Table 1> EVA: An ethylene-vinylacetate-copolymer film, PET: Biaxial extension polyethylene terephthalate film. A layer system shows laminating order.

[0062]

[Effect of the Invention]By using the adhesion film for semiconductor wafer protection of this invention, breakage of the wafer in the time of rear-face processing of a semiconductor wafer and conveyance between processes, etc. can be prevented.

---

[Translation done.]